Profesor
Elison Cortez

PITAGORAS
ACADEMIA

QUÍMICA

GRUPO PITÁGORAS

MATERIA

CLASIFICACIÓN Y PROPIEDADES DE LA MATERIA

MATERIA

Es todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio.

¿Pero qué entendemos como masa? ¿Masa y peso es lo mismo?. La masa es la medida de la cantidad de materia contenida en un cuerpo. Su valor no cambia con el lugar de la medición.

El peso de un cuerpo es una medida de la fuerza gravitacional que ejerce la tierra sobre un cuerpo. Varía con el lugar de la medición.

Matemáticamente se puede relacionar la masa y el peso de la siguiente manera:

$$\text{Peso} = \text{Masa} \,.\, \text{Gravedad}$$

Características:

- Se encuentra en constante movimiento, principalmente: vibracional, traslacional, rotacional.

- Contiene energía en formas muy diversas: cinética, potencial, térmica.

- Se encuentra en constante transformación: físico, químico y nuclear.

Naturaleza Corpuscular:

Los cuerpos materiales pueden ser fraccionados en porciones cada vez mas pequeñas, lo que demuestra experimentalmente que la materia está constituida por partículas (ejemplo: atomo, iones y moléculas); por lo que se puede afirmar que **la materia es de naturaleza discontinua**.

OBSERVACIONES :

1°) Se denomina PARTÍCULA a una porción pequeña de materia.

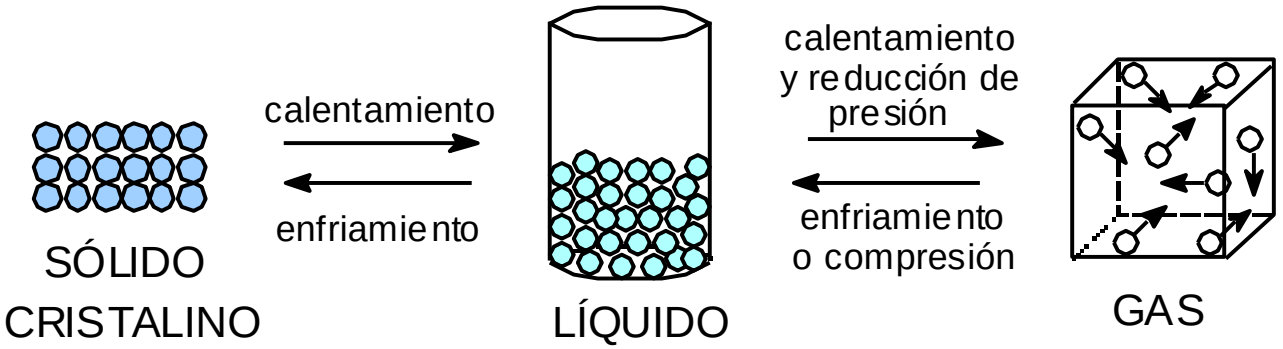
2°) MOLÉCULA es una asociación de átomos iguales o diferentes.

3°) ÁTOMO es la unidad fundamental y más pequeña de un elemento.

Clasificación de la Materia:

La forma mas directa de iniciar el estudio de la química es examinar algunas formas fundamentales de clasificar y describir la materia. Estos se pueden basar en su estado físico en su composición o de acuerdo al objeto de nuestro estudio.

A. Según sus estados de agregación, se tiene :



La materia se presenta en tres estados fundamentales en condiciones ambientales: sólido, líquido y gaseoso, los que se denominan estados de agregación o estados físicos. Cada estado particular resulta de la acción de dos tipos de fuerzas intermoleculares: de atracción y de repulsión. Estas fuerzas actúan simultáneamente y con sentido contrario sobre las moléculas de un cuerpo, las que se encuentran en constante movimiento.

MATERIA

Las fuerzas de atracción tienden a unir a las moléculas de tal manera que ocupen el menor espacio posible, mientras que las fuerzas de repulsión tienden a separarlas. De la intensidad de estos dos tipos de fuerzas dependen los estados físicos de la materia.

Debe tenerse en cuenta que el estado en el que se encuentra un cuerpo material, depende de la temperatura y la presión a la cual está sometido dicho cuerpo.

SÓLIDO	LÍQUIDO	GASEOSO
▪ Volumen fijo ▪ Forma fija ▪ Son Rígidos ▪ Prácticamente incompresibles ▪ Mov. de sus partículas: VIBRACIONAL ▪ Entre sus partículas: $F_{COHESIÓN} > F_{REPULSIÓN}$	▪ Volumen fijo ▪ Forma variable ▪ Son fluidos ▪ Prácticamente incompresibles ▪ Mov. de sus partículas: TRASLACIONAL ▪ Entre sus partículas: $F_{COHESIÓN} <> F_{REPULSIÓN}$	▪ Volumen variable ▪ Forma variable ▪ Son fluidos ▪ Compresibles ▪ Se difunden fácilmente ▪ Mov. de sus partículas: TRASLACIONAL ▪ Entre sus partículas: $F_{COHESIÓN} < F_{REPULSIÓN}$

OBSERVACIÓN:

Un **“plasma”** es un **gas ionizado** que se encuentra a muy altas temperaturas. Está constituido por una mezcla de protones, electrones libres y átomos neutros que se desplazan a grandes velocidades (Plasma de Hidrógeno). Es la **forma de materia mas abundante del universo**.

Cambios de Estado de Agregación:

- Son cambios de naturaleza física donde se modifica la relación entre las fuerzas de cohesión y las fuerzas de repulsión.

- Se desarrolla a temperatura y presión constantes, con absorción o desprendimiento de energía en forma de calor (calor latente).

MATERIA

Los diferentes cambios de fase, se denominan:

ABSORBE ENERGÍA EN FORMA DE CALOR

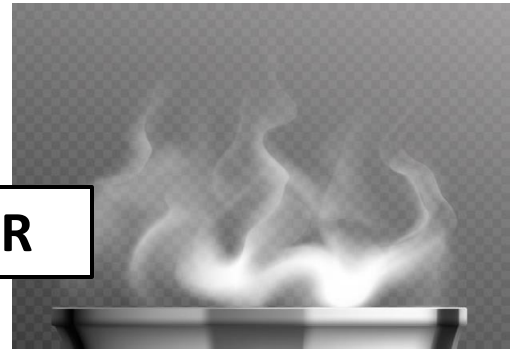
SUBLIMACIÓN

SÓLIDO —**FUSIÓN**→ **LÍQUIDO** —**EVAPORACIÓN**→ **VAPOR**

SÓLIDO ←**SOLIDIFICACIÓN**— **LÍQUIDO** ←**CONDENSACIÓN**— **VAPOR**

DEPOSICIÓN O COMPENSACIÓN

LIBERA ENERGÍA EN FORMA DE CALOR



VAPOR es la forma gaseosa de cualquier sustancia cuyo estado original puede ser líquido o sólido.

Observación:

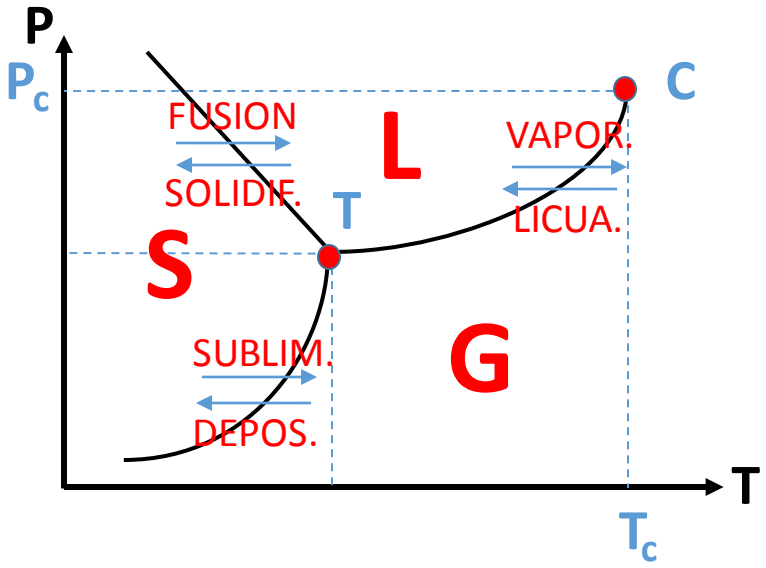
GAS LICUADO —**GASIFICACIÓN**→ **GAS**

GAS LICUADO ←**LICUACIÓN**— **GAS**

Diagrama de Fases:

Es la representación de los estados físicos en los que se puede encontrar una sustancia en función de la presión y la temperatura. Los equilibrios entre las fases, se muestran como líneas divisorias del plano P vs T°.

En general, se tiene:



Donde:

<u>S; L; G</u>: Corresponden a las regiones de fases puras

<u>Punto Triple (T)</u>: Condición de P y T° en donde coexisten las tres fases en equilibrio.

<u>Punto Crítico (C)</u>: Condición de P y T° en donde desaparece la diferencia entre líquido y gas.

OBSERVACIONES:

1. En los cambios de fase, a pesar de aumentar la cantidad de calor añadido (calor latente), no hay aumento de temperatura.
2. Un gas se licua o pasa a la fase líquida por debajo de su temperatura crítica y por encima de su presión crítica.
3. Un sólido se sublima por debajo del punto triple.

DIAGRAMA DE FASE DEL AGUA

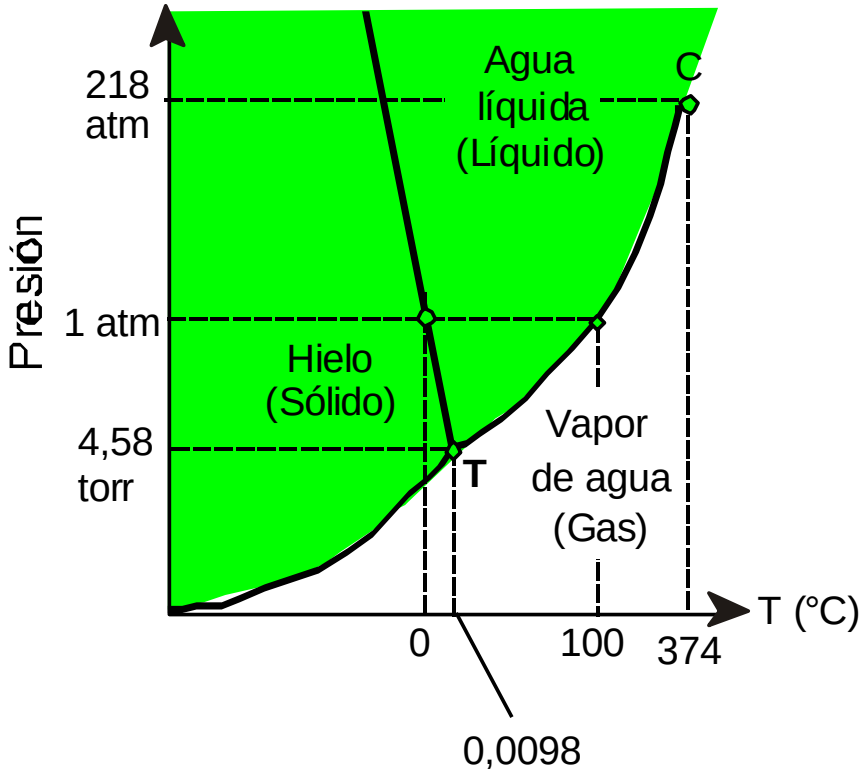
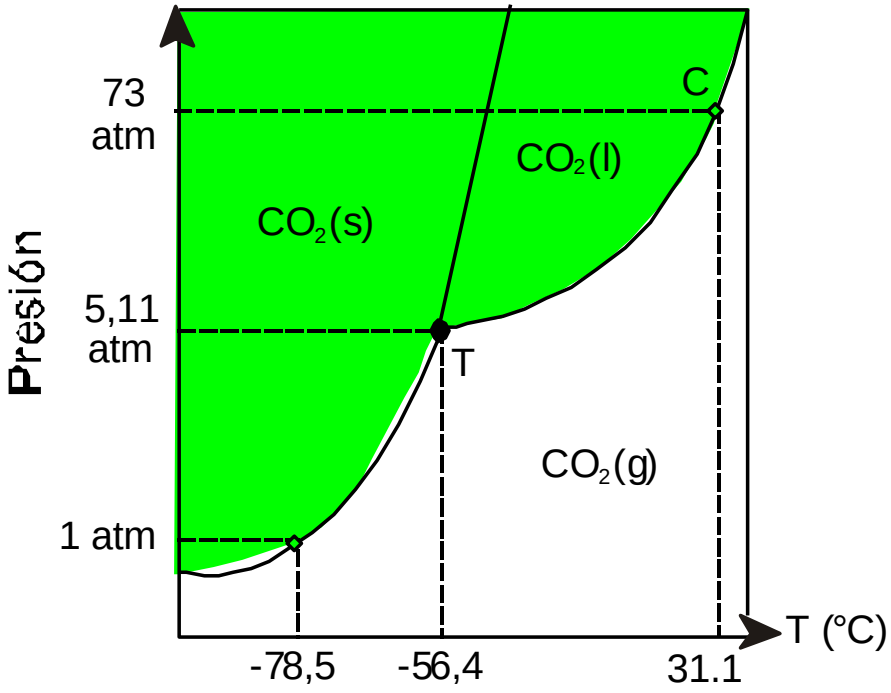
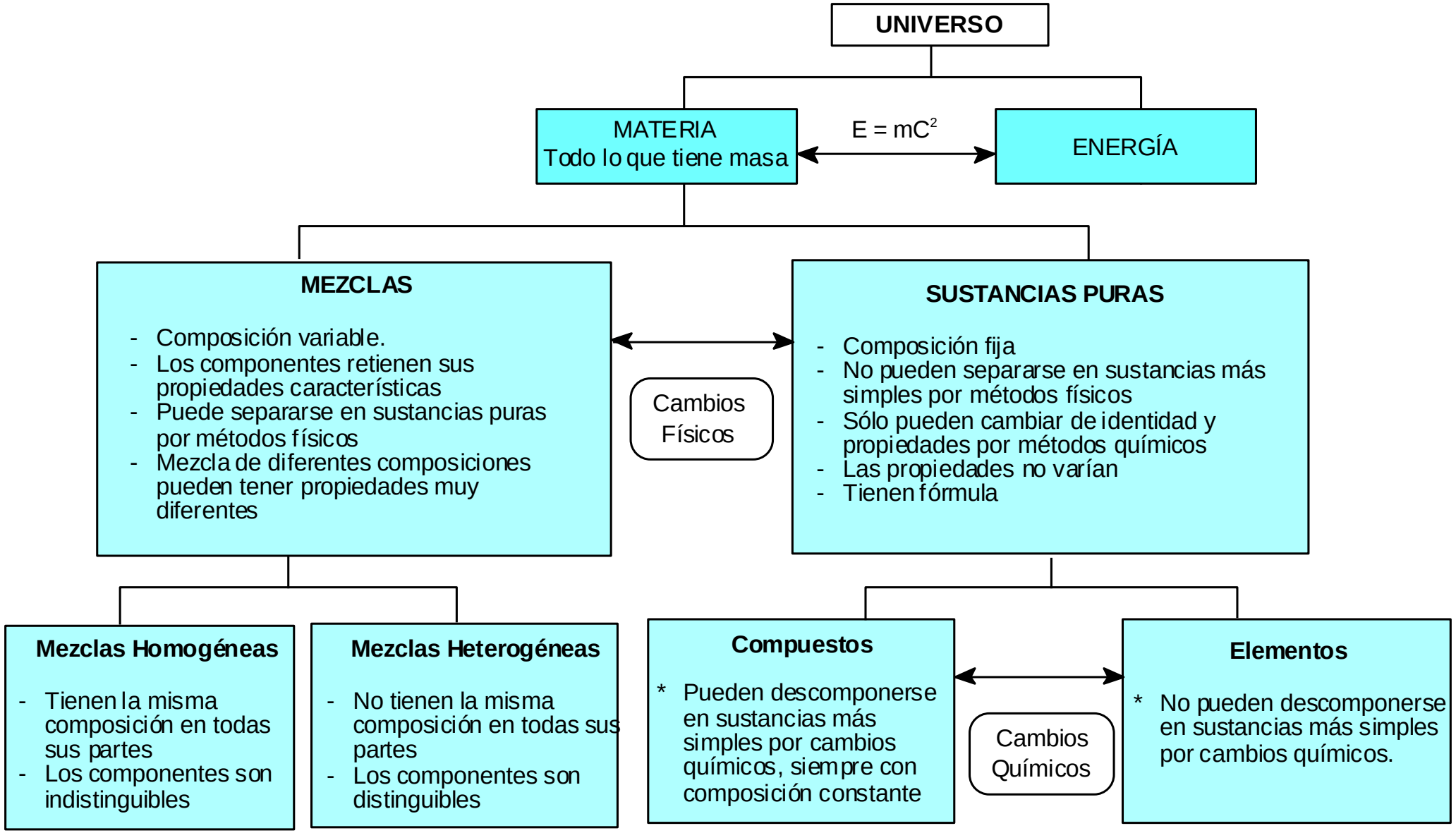


DIAGRAMA DE FASE DEL CO_2



MATERIA

B. Por su composición, la materia se puede clasificar en :



MATERIA

El UNIVERSO, en general, es todo aquello que nos rodea. El universo está constituido por materia y energía; siendo ambas, manifestaciones diferentes de una misma existencia.

Según Albert Einstein, la masa de toda la materia y la masa equivalente a toda la energía existente en el universo, siempre permanecerá constante.

Algunos ejemplos de sustancias y mezclas pueden ser:

SUSTANCIAS PURAS		MEZCLAS	
SIMPLES	**COMPUESTOS**	**HOMOGÉNEAS**	**HETEROGÉNEAS**
Ozono (O_3)	Agua (H_2O)	Aire	Leche
Diamante (C)	Sal (NaCl)	Aguardiente	Jugo de frutas
Oro (Au)	Etanol (C_2H_6O)	Bronce	Agua turbia
Mercurio (Hg)	Úrea [$CO(NH_2)_2$]	Gasolina	Granito
Azufre (S_8)	Metano (CH_4)	Agua oxigenada	Neblina

OBSERVACIONES:

1. Algunos elementos químicos pueden presentarse, en el mismo estado físico, con dos o mas estructuras diferentes, razón por la cual sus propiedades serán también diferentes.

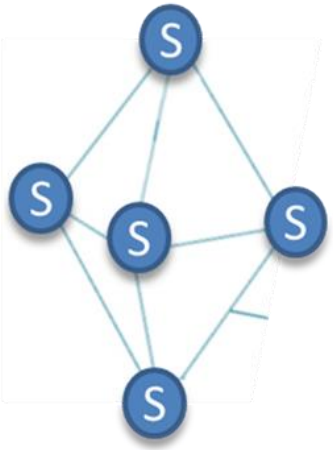
Ejemplo: Variedades alotrópicas del Oxígeno

Oxígeno diatómico (O_2)	**Ozono (O_3)**
* Es un gas incoloro, inodoro e insipido. * Es un buen comburente (permite la combustión). * Es estable a condiciones ambientales. * Es empleado por las formas de vida compleja, como los animales, en su respiración celular.	* Es un gas azulado, tiene un olor picante. * Absorbe la radiación ultravioleta. * A condiciones ambientales puede transformase lentamente en O_2. * Es muy tóxico y reactivo; daña el tejido pulmonar.

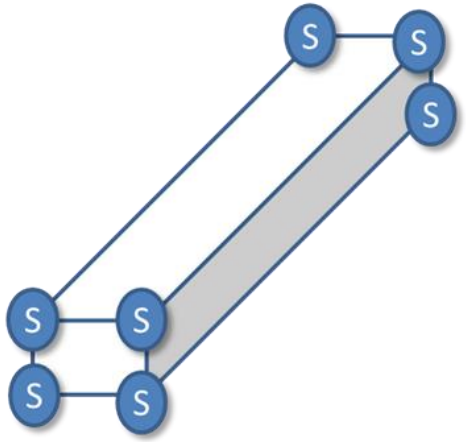
Otros elementos que presentan alotropía son:

ELEMENTO	FORMAS ALOTRÓPICAS
Carbono	- Diamante
	- Grafito
Azufre	- Rómbico
	- Monoclínico
Fósforo	- Rojo
	- Blanco
Estaño	- Estaño α (gris)
	- Estaño β (blanco)

ALÓTROPOS DEL AZUFRE



a. Estructura rómbica



b. Monocíclica

MATERIA

2. La reunión de dos o mas sustancias químicas pueden originar mezclas o combinaciones; las diferencias entre estas formas de reunión son:

MEZCLA	COMBINACIÓN
* Los componentes participan en proporciones variables. * Las sustancias se conservan, no se transforman en otras. * Se pueden separar por medios físicos (destilación, evaporación, decantación).	* Los componentes participan en proporciones definidas. * Las sustancias se transforman en otras (reacción química). * Se pueden separar por medios químicos de análisis (pirólisis, electrólisis, fotólisis).
Ejemplo : Agua + Etanol = Aguardiente	**Ejemplo :** Hidrógeno + Oxígeno = Agua

SISTEMA

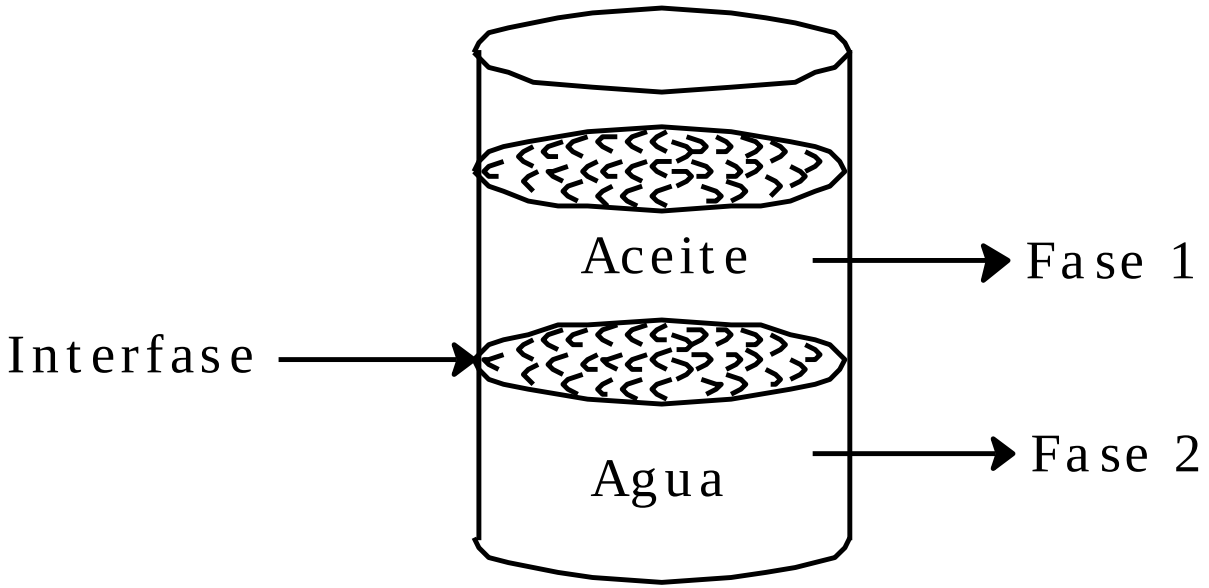
Es toda porción de materia o región del universo, que se toma como referencia para un estudio o análisis. Puede estar formado por uno o mas cuerpos, generando sistemas homogéneos o heterogéneos.

- **Sistemas Homogéneos:** Son aquellos en donde los componentes del sistema no pueden ser distinguidos a simple vista o con el microscopio simple.
- **Sistemas Heterogéneos:** Son aquellos en donde los componentes se pueden distinguir a simple vista o con el microscopio simple.

FASE

Es cada porción homogénea de un sistema, que es distinguible. Una fase está separada de otras fases por fronteras físicas bien definidas llamadas interfases. Por ejemplo, en la reunión de agua con aceite se pueden distinguir dos fases:

SISTEMA HETEROGÉNEO

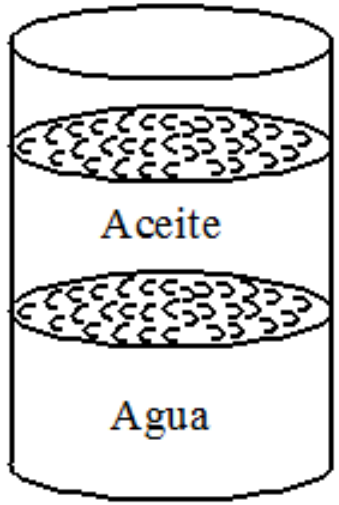


El agua se encuentra en la parte inferior, debido a que presenta mayor densidad que el aceite.

CLASIFICACIÓN DE UN SISTEMA

POR EL NÚMERO DE COMPONENTES		POR EL NÚMERO DE FASES	
01 Componente	Unitario	01 Fase	Monofásico
02 Componentes	Binario	02 Fases	Difásico
03 Componentes	Ternario	03 Fases	Trifásico
04 Componentes	Cuaternario	04 Fases	Tetrafásico
⋮	⋮	⋮	⋮

Para el sistema agua – aceite, se tiene:

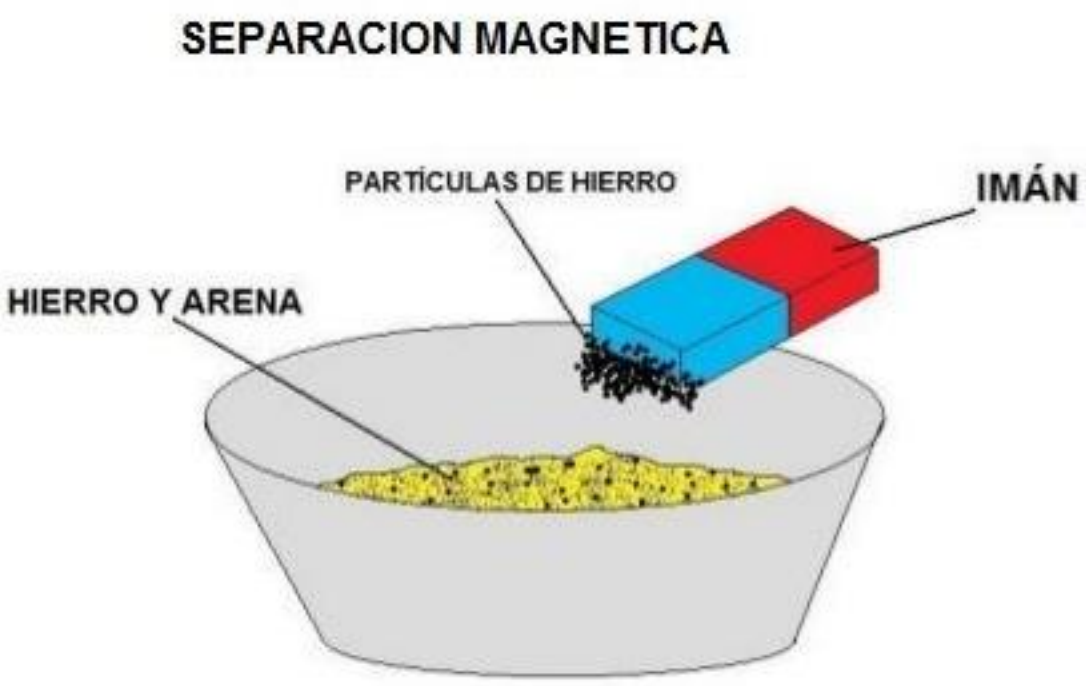


* N° de componentes = 2 (agua y aceite)
* N° de fases = 2 (el agua y el aceite no son miscibles)

∴ Sistema Binario Difásico

SEPARACIÓN DE FASES

Los sistemas homogéneos forman parte de otros sistemas heterogéneos mayores de los cuales es necesario separar. Para ello se utilizan algunos métodos que no involucran la transformación de las sustancias en otras. A éstos se les denomina métodos físicos de separación.



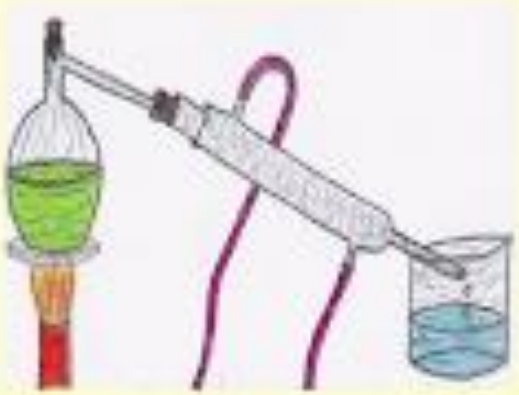
MATERIA

Filtración

Para separar un **sólido** mezclado con un **liquido** en el cual no es soluble. El filtro permite el paso del líquido y retiene las partículas sólidas.

Ejemplo
Arena y agua

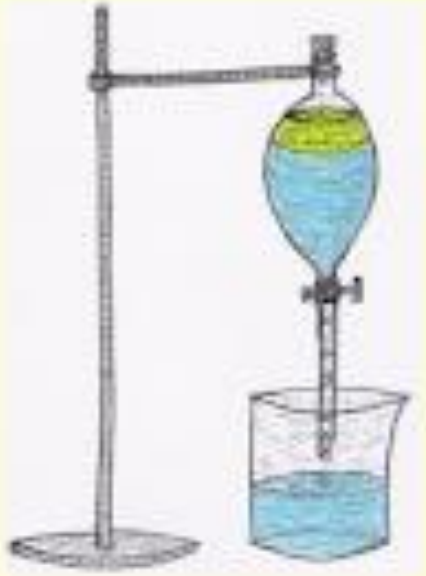
Destilación



Para separar dos o más líquidos solubles entre sí. Con un aparato de destilación, hervimos la mezcla y condensamos los vapores que se producen. Los distintos componentes se separan según sus **temperaturas de ebullición**.

Ejemplo
Agua destilada

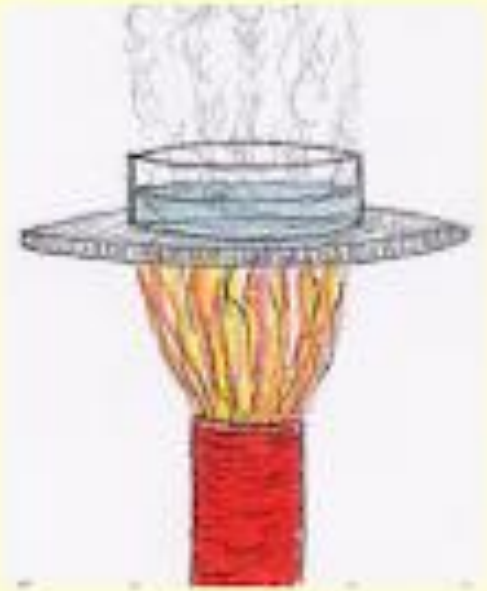
Decantación



Para separar líquidos de **diferente densidad** que no son solubles entre sí. El embudo de decantación regula la separación.

Ejemplo
Aceite y agua

Evaporación



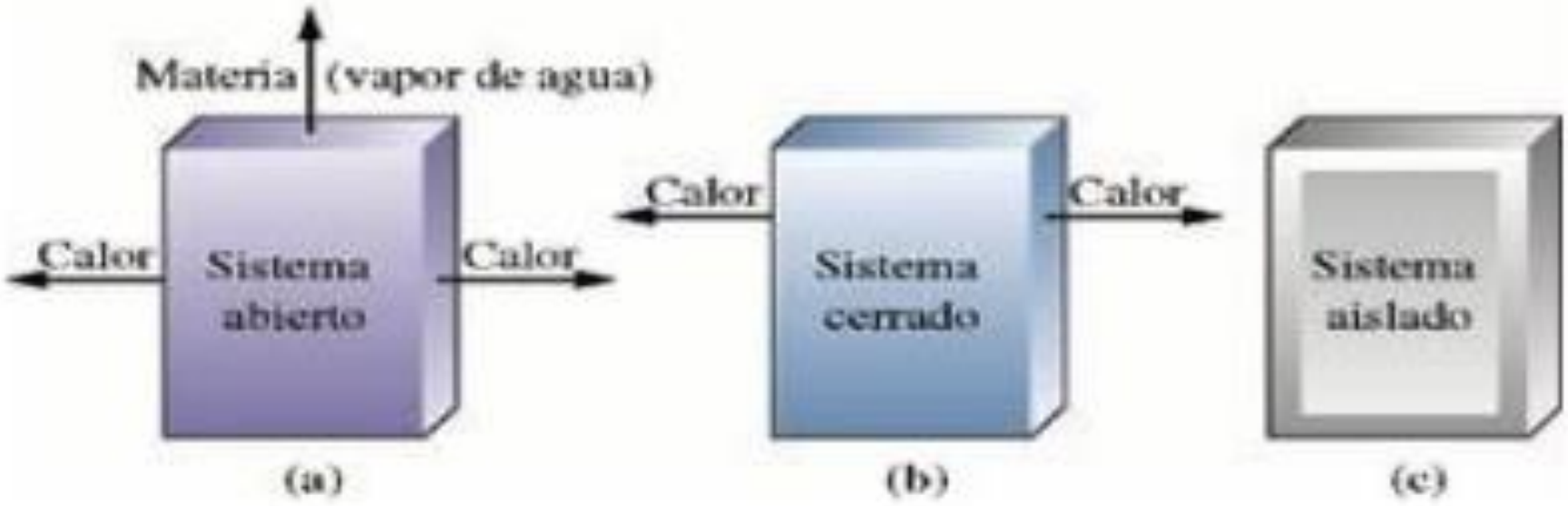
Para separar una sustancia que está mezclada con un **líquido que se evapora**.

Ejemplo
Sal y agua

MATERIA

OBSERVACIÓN:

Los sistemas termodinámicos se clasifican en abiertos, cerrados o aislados. El sistema abierto es aquel donde energía y materia pueden entrar o salir del sistema. El sistema cerrado es aquel donde hay transferencia únicamente de energía. El sistema aislado no permite ni la entrada ni la salida de energía o materia.



Fenómenos o Cambios de la Materia:

Son manifestaciones que experimenta la materia, están acompañadas por variaciones energéticas.

A. **Cambio Físico:** Se desarrolla sin alterar la composición de las sustancias. Por ejemplo:
- Propagación del sonido.
- Precipitación del agua de lluvia.

B. **Cambio Químico:** Se desarrolla modificando la composición de las sustancias. Se forman nuevas sustancias con propiedades diferentes. Por ejemplo:
- Fermentación de la chicha.
- Un incendio forestal.

C. **Cambio Nuclear:** Se produce la transformación del núcleo de los átomos; transmutándose un elemento en otro. Por ejemplo:
- Formación de He a partir del hidrógeno en el sol (Fusión nuclear).
- Explosión de la “bomba atómica” (Fisión nuclear).

Propiedades de la Materia

Son aquellas características que permiten su reconocimiento y clasificación. Se determinan mediante nuestros sentidos o por instrumentos de medición.

Propiedades Físicas y Químicas:

Propiedades Físicas: Son aquellas que se manifiestan o pueden ser determinadas, sin alterar la composición química de las sustancias. Ejemplos:

- La temperatura de ebullición del agua
- La conductividad eléctrica
- La ductilidad y maleabilidad de un metal

Propiedades Químicas: Son aquellas que al ser determinadas, se produce una modificación en la composición química de las sustancias. Ejemplos:

- La combustibilidad del papel
- La oxidabilidad de un metal
- El grado de acidez o basicidad de una sustancia

Propiedades Extensivas e Intensivas:

Propiedades Extensivas: Son aquellas cuya medida de la propiedad depende de la cantidad de sustancia analizada (dependen de la masa). Son aditivas. Ejemplos: Masa; Peso; Área; Volumen; Inercia; Calor absorbido o liberado por un cuerpo; Capacidad Calorífica.

Propiedades Intensivas: Son aquellas cuya medida de la propiedad no depende de la cantidad de sustancia analizada (no dependen de la masa). No son aditivas. Ejemplos: Densidad; Temperatura; Propiedades Organolépticas (color; olor; sabor); Solubilidad; Calor Específico.

Observación:

1. Toda **propiedad química es una propiedad intensiva**: acidez; oxidabilidad; combustibilidad; etc.
2. Algunas propiedades intensivas se obtienen relacionando dos propiedades extensivas. Por ejemplo:

$$\underset{\text{(P. INT.)}}{\text{Densidad}} = \frac{\text{masa}\ \text{(P. EXT.)}}{\text{volumen}\ \text{(P. EXT.)}}$$

Relación entre Materia y Energía

En 1905, Albert Einstein llega a la conclusión de que tanto la materia como la energía, son manifestaciones equivalentes de un mismo ente físico. En base a esta afirmación, enuncia la nueva **Ley de conservación de la Materia y la Energía**:

"TODA LA MATERIA Y LA ENERGÍA QUE EXISTE EN EL UNIVERSO, SIEMPRE PERMANECERÁ CONSTANTE".

Según Albert Einstein:

* La **materia** se puede considerar como una forma de energía concentrada.

* La **energía**, por el contrario, es materia que se presenta en forma dispersa.

Ecuación de Einstein

Esta ecuación nos describe la interconversión de la materia y la energía. Se emplea en los procesos nucleares, donde la masa se transforma en energía.

$$E = m \cdot C^2$$

Donde:

E : Energía liberada u obtenida

m : Cantidad de materia (masa)

c : velocidad de la luz

$$c = 3.10^5 \text{ km/s} = 3.10^8 \text{ m/s} = 3.10^{10} \text{ cm/s}$$

Unidad de energía del S.I.	*Otra unidad de energía*
joule (J) = $kg.m^2.s^{-2}$	ergio (erg) = $g.cm^2.s^{-2}$

Equivalencia :

1 joule (J) = 10^7 ergios (erg)

APLICACIÓN:

Si se desintegra 0,145 g de uranio. ¿Cuál es la cantidad de energía liberada, en joules?

Dato: c = $3{,}00.10^{10}$ cm/s

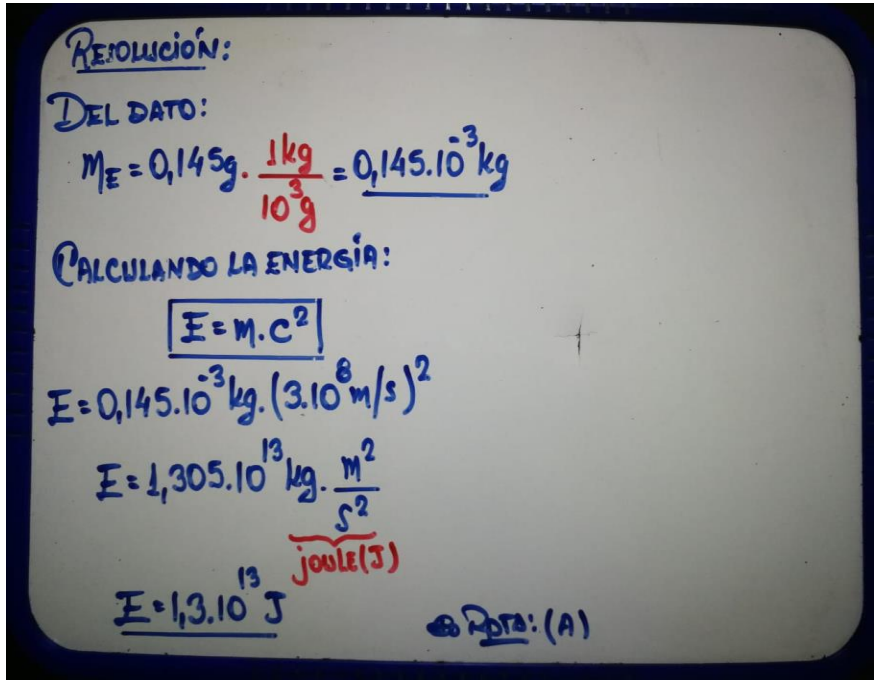
A) $1{,}30.10^{13}$

B) $4{,}35.10^{4}$

C) $1{,}30.10^{12}$

D) $4{,}35.10^{6}$

E) $1{,}30.10^{15}$



MOMENTO DE PRACTICAR

PROBLEMAS Y RESOLUCIÓN

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

01. Identifique las proposiciones incorrectas:
I. La materia tiene como propiedades fundamentales a la inercia y la extensión.
II. La materia se podría transformar en energía, pero lo contrario no es posible.
III. La masa de un cuerpo siempre es constante más su peso depende del lugar del universo donde se encuentre.
A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

02. Marque como verdadero (V) o falso (F) a cada una de las siguientes proposiciones:
I. La división de la materia no es indefinida, existe un límite hasta el cual conserva su identidad.
II. La naturaleza corpuscular de la materia solo se puede hacer evidente por medio de procesos físicos.
III. Una solución acuosa de una sal es un ejemplo de cómo la materia puede alcanzar el tamaño de iones por medio de un proceso químico.
A) VFV B) FVF C) FVV
D) VVV E) VFF

03. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).
I. El aire es una sustancia.
II. El grafito y el diamante son formas alotrópicas del mismo elemento.
III. Una solución es un sistema homogéneo.
A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) FFV **UNI 2010 - II**

04 Indique verdadero (V) o falso (F) a las proposiciones siguientes:
I. Todo compuesto tiene formula y se descompone en sustancias.
II. Algunas sustancias elementales se descomponen por calentamiento.
III. La descomposición de un compuesto siempre da lugar a la formación de sustancias elementales.
IV. Algunas sustancias simples presentan alotropía
A) VVVV B) FFVV C) VVFF
D) VFFV E) VFVV

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

05. Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones según corresponda:

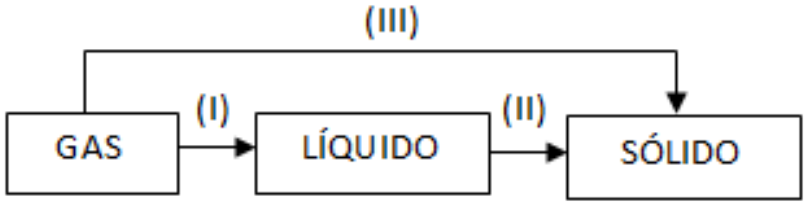
I. El estado de agregación de un cuerpo depende de su naturaleza corpuscular.

II. Los sólidos y los líquidos no se pueden comprimir apreciablemente a condiciones ordinarias.

III. El hecho que un cuerpo sea sólido o líquido o gas a condiciones ambientales, depende de la competencia de las fuerzas de atracción y de las fuerzas de repulsión.

A) VFV B) VVV C) FVV
D) FFF E) FVF

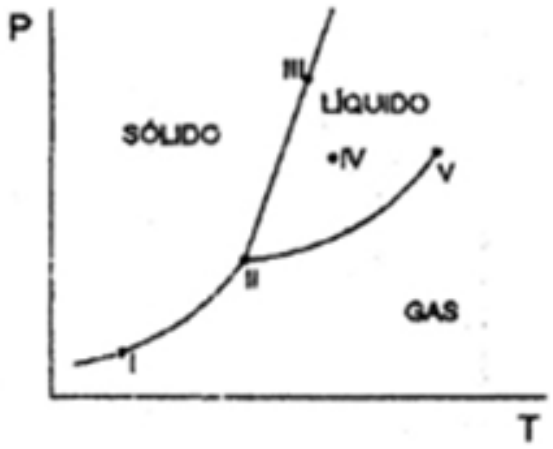
06. Respecto a los cambios de estados de agregación para el enfriamiento de una sustancia gaseosa en el siguiente orden:
I, II y III.



A) Fusión, evaporación, sublimación.
B) Fusión, sublimación, evaporación.
C) Licuación, solidificación, sublimación inversa (deposición).
D) Licuación, fusión, sublimación inversa.
E) Evaporación, solidificación sublimación.

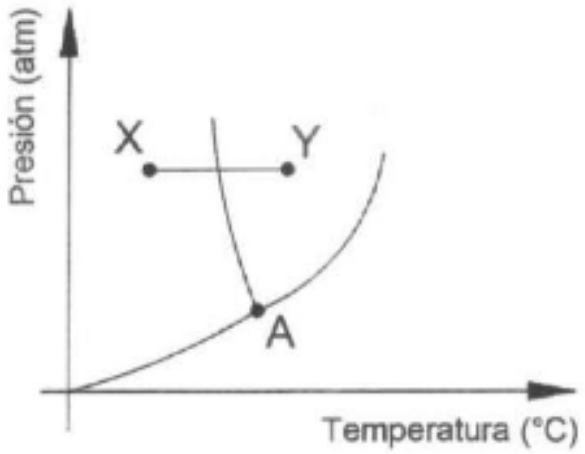
EJERCICIOS DE APLICACIÓN

07. A continuación se presenta un diagrama de fases genérico. ¿En qué puntos, de los señalados, se observan 2 fases?



A) I, III, V B) II, IV C) III, V
D) I, IV E) I, III **UNI 2017 - I**

08. En la figura se muestra el diagrama de fases de una sustancia.



Respecto a las siguientes proposiciones:
I. En el punto A, las 3 fases se encuentran en equilibrio.
II. En el punto X, la sustancia se encuentra en el estado sólido.
III. El cambio en el cual la sustancia pasa del estado X al estado Y se denomina congelación.
Son correctas:
A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I, II y III **UNI 2019 - II**

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

09. ¿Cuáles de los siguientes fenómenos presentados son físicos?
I. Metabolismo de los alimentos.
II. Volatilidad del éter metílico.
III. Oxidación del metano por acción del oxígeno molecular.

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y III E) I, II y III **UNI 2019 - II**

10. En el horno eléctrico de una siderúrgica se coloca chatarra de acero y después de unos minutos se observa la formación de gases pardo-rojizos los cuales, en corto tiempo, se difunden en el área de trabajo y la zona aledaña. Por otro lado, el acero fundido obtenido en el horno, se vierte en moldes de madera. Pasado un tiempo, a partir del acero fundido se obtienen bolas de acero utilizadas en los molinos. ¿Cuántas de las observaciones subrayadas involucran cambios físicos y químicos respectivamente?

A) 0, 4 B) 1, 3 C) 2, 2
D) 3, 1 E) 4, 0 **UNI 2019 - I**

11. Un estudiante de la UNI encuentra en un libro de química el siguiente texto, respecto al cobre electrolítico: "el cobre electrolítico de 99,9% en masa de cobre tiene color parecido al pez salmón. Su alta pureza le permite tener alta ductibilidad y maleabilidad, de modo que puede fabricarse alambres de cobre de diámetro similar al cabello humano y láminas tan delgadas como papel seda. El cobre electrolítico es inerte frente al ácido clorhídrico diluido, pero, es reactivo frente al ácido nítrico diluido.
De las palabras subrayadas, identifique cuantas propiedades físicas y químicas, se han mencionado, respectivamente.

A) 1 , 4 B) 2 , 3 C) 3 , 2
D) 5 , 0 E) 4 , 1 **CEPRE 2016 - I**

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

12. ¿Cuáles de las siguientes propiedades son extensivas?
I. La dureza de un sólido iónico.
II. La temperatura de condensación del vapor de agua.
III. La maleabilidad de metales.
IV. La masa de una muestra líquida.
A) Solo IV B) Solo III C) I y IV
D) I y III E) II, III y IV **UNI 2018 - I**

13. Respecto a las propiedades físicas de la materia, ¿cuántas de las siguientes propiedades son extensivas?
I. Viscosidad II. Densidad
III. Masa IV. Dureza
V. Inercia
A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5 **UNI 2018 - II**

14. Un analista químico recibe una muestra metálica para su caracterización e identificación, y empieza describiendo las siguientes propiedades: Muestra de **volumen** pequeño, elevada **densidad, maleable,** alto **brillo,** muy poco **reactivo** con los ácidos, no se **oxida** al ambiente. Determine el número de propiedades extensivas mencionadas.
A) 5 B) 4 C) 3
D) 2 E) 1 **UNI 2017 - II**

15. De las siguientes propiedades. Identifique cuantas son físicas e intensivas a la vez: color, longitud, corrosividad, inflamabilidad, ductibilidad.
A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5 **CEPRE 2014 – I**

FIN DE LA SESIÓN

PRACTICA Y APRENDERÁS

EVALUACIÓN DIARIA

01. Dadas las siguientes proposiciones referidas a la composición de la materia:

I. La gasolina es un compuesto formado por carbono, hidrógeno y oxígeno.
II. El granito es una mezcla heterogénea.
III. El ozono es una mezcla homogénea de átomos y moléculas de oxígeno.

Son correctas:

A) Solo I B) Solo II C) Solo III D) I y II E) II y III

02. Indicar con (V) verdadero y con (F) falso, respecto a las siguientes afirmaciones:

I. En una mezcla homogénea los componentes se encuentran en la misma fase.
II. La densidad de una mezcla es la suma de densidades de sus componentes.
III. La extensión de una mezcla líquida es la su-ma de espacios ocupados por sus componentes.

A) VVV B) FVF C) VFV D) FFV E)FFF

03. Clasifique a las siguientes propiedades como extensivas (E) o intensivas (I).

I. Inercia II. Corrosividad III. Brillo

IV. Volumen V. Resistencia a los ácidos

A) IIIIE B) IEIEI C) IEEII D) EIIEI E) EEIEE